

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/677,672	
	Filing Date	October 2, 2003	
	First Named Inventor	Norbert Hofmann	
	Art Unit	3679	
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	6	Attorney Docket Number	GKNG 1180 PUS

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	Postcard
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Robert P. Renke Artz & Artz, P.C.
Signature	
Date	February 9, 2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name	Angie Moscewicz		
Signature		Date	February 9, 2004

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 46 169.4  
**Anmeldetag:** 02. Oktober 2002  
**Anmelder/Inhaber:** GKN Löbro GmbH, Offenbach am Main/DE  
**Bezeichnung:** Tripodegelenk für vergrößerte Beugewinkel  
**IPC:** F 16 D 3/205

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

GKN Löbro GmbH  
Carl-Legien-Straße 10  
63073 Offenbach



30. September 2002  
Ne/bec (20020103)  
Q01063DE00

---

## Tripodegelenk für vergrößerte Beugewinkel

---

### Patentansprüche

-  1. Tripodegelenk mit  
einem Gelenkaußenteil (11) mit einer ersten Längsachse (A11) und mit  
einer Innenausnehmung (14) und drei diese erweiternden gleichmäßig umfangsverteilter Ausnehmungen (15), die jeweils Paare von sich in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Laufbahnen (16) bilden,  
einem Tripodestern (12) mit einer zweiten Längsachse (A12) und mit  
einer Nabe (17) und drei radial an dieser angeordneten gleichmäßig umfangsverteilter Tripodezapfen (19), die jeweils Zapfenköpfe (21) mit einem Kugelflächenabschnitt (22) bilden, sowie  
mit Rollenanordnungen (13) aus einem ringförmigen Rollenträger (23), auf dem Rollenträger (23) umlaufenden Lager-  
nadeln (24) und auf den Lagernadeln (24) drehbar gelagerten Laufrollen (25),  
wobei die Rollenträger (23) jeweils auf der Rollenträgerinnenseite eine zylindrische Zapfenkontaktfläche (40) und auf der Rollenträgeraußenseite eine zylindrische Nadelkontaktfläche (41) aufweisen,
- 

wobei auf jedem der Zapfenköpfe (21) eine Rollenanordnung (13) gehalten ist und jede der Rollenanordnungen (13) in einer der Ausnehmungen (15) geführt ist,

wobei die Rollenträger (23) schwenkbar und längs einer Zapfenachse (AZ) verschiebbar auf den Zapfenköpfen (21) angeordnet sind und die Laufrollen (25) mit zur ersten Längsachse (A11) im wesentlichen achsnormalen Rollenachsen (AR) auf den Laufbahnen (16) abrollen,

wobei die Rollenträger (23) jeweils auf der Rollenträgeraußenseite Anschlagbunde (38, 39) haben, die die Nadelkontaktfläche (41) begrenzen, und mit axialem Verschiebespiel (SA) in Richtung der Rollenachsen (AR) zwischen Axialsicherungsmitteln (26, 27) verliersicher gegenüber den Laufrollen (25) gehalten sind, und

wobei die Rollenträger (23) jeweils auf der Rollenträgerinnenseite, auf die erste Längsachse (A11) bezogen, zumindest radial innen Zylinderansätze (42) haben, die die Zapfenkontaktflächen (40) über die Erstreckung der Nadelkontaktflächen (41) hinaus, bezogen auf die Rollenachsen (AR), axial verlängern.

## 2. Tripodegelenk nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Rollenträgern (23), auf die erste Längsachse (A11) bezogen, jeweils radial außen Zapfenkontaktflächen (40) und Nadelkontaktflächen (41) bündig abschließen.

3. Tripodegelenk nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rollenträger (23), auf die erste Längsachse (A11) bezogen, auch jeweils radial außen Zylinderansätze (43) haben, die die Zapfenkontaktflächen (40) über die Erstreckung der Nadelkontaktflächen (41) hinaus, bezogen auf die Rollachsen (AR), axial verlängern.

4. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Axialsicherungsmittel zumindest jeweils einen Sicherungsring (26, 27) umfassen, der in eine innenliegende Ringnut (36, 37) in den Laufrollen (25) eingreift.

5. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Rollenanordnungen jeweils die axiale Länge des Zylinderansatzes (42) und die Größe des axialen Verschiebespiels (SA) so bemessen sind, daß bei einem Gelenkbeugewinkel von zumindest  $27^\circ$ , insbesondere von über  $29^\circ$ , die Kugelflächenabschnitte (22) der Zapfenköpfe (21) tragenden Kontakt mit den Zapfenkontaktflächen (40) der Rollenträger (23) haben.

6. Tripodegelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verschiebespiel (SA) zumindest 5 % der tragenden Länge der Lagernadeln (24) beträgt.

7. Tripodegelenk nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verschiebespiel (SA) zumindest 10 %, insbesondere mehr als 20 %, der tragenden Länge der Lagernadeln (24) beträgt.

GKN Löbro GmbH  
Carl-Legien-Straße 10  
63073 Offenbach

30. September 2002  
Ne/bec (20020103)  
Q01063DE00

---

## Tripodegelenk für vergrößerte Beugewinkel

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Tripodegelenk mit einem Gelenkbauteil mit einer ersten Längsachse und mit einer Innenausnehmung und drei diese erweiternden gleichmäßig umfangsverteilten Ausnehmungen, die jeweils Paare von sich in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Laufbahnen bilden, einem Tripodestern mit einer zweiten Längsachse und mit einer Nabe und drei radial an dieser angeordneten gleichmäßig umfangsverteilten Tripodezapfen, die jeweils Zapfenköpfe mit einem Kugelflächenabschnitt bilden, sowie mit Rollenanordnungen aus einem ringförmigen Rollenträger, auf dem Rollenträger umlaufenden Lagernadeln und auf den Lagernadeln drehbar gelagerten Laufrollen, wobei die Rollenträger jeweils auf der Rollenträgerinnenseite eine zylindrische Zapfenkontaktfläche und auf der Rollenträgeraußenseite eine zylindrische Nadelkontaktfläche aufweisen, wobei auf jedem der Zapfenköpfe eine Rollenanordnung gehalten ist und jede der Rollenanordnungen in einer der Ausnehmungen geführt ist, wobei die Rollenträger schwenkbar und längs einer Zapfenachse verschiebbar auf den Zapfenköpfen angeordnet sind und die Laufrollen mit zur ersten Längsachse im wesentlichen achsnormalen Rollennachsen auf den Laufbahnen abrollen.

Tripodegelenke der vorstehend bezeichneten Art werden von der Anmelderin unter der Bezeichnung AAR-Tripodegelenke seit längerem hergestellt und vertrieben. Sie kommen insbesondere in Antriebswellen, d. h. Seitenwellen, von Kraftfahrzeugen zum Einsatz, die der Antriebsverbindung zwischen einem Differentialgetriebe und den Antriebsrädern dienen. Hierbei werden üblicherweise auf der Radseite sogenannte Gleichlaufkugelfestgelenke und am Differential die genannten AAR-Tripodegelenke als Verschiebegelenke verwendet. Die genannten AAR-Tripodegelenke sind bisher für Beugewinkel in der Größenordnung von  $23^{\circ}$  -  $26^{\circ}$  ausgelegt. Im Trend des zunehmenden Anteils von Offroad-Fahrzeugen und SUV-Fahrzeugen werden größere Betriebsbeugewinkel verlangt, die bisher zum Ersatz der genannten AAR-Tripodegelenke durch ebenfalls axialverschiebbliche Doppel-Offset-Gelenke (DO-Verschiebegelenke) oder durch eine Kombination von Gleichlaufkugelfestgelenken und Axialverschiebeeinheiten führen. Diese Lösungen sind entweder weniger günstig im NVH (noise, vibration, harshness)-Verhalten (DO-Verschiebegelenke) oder in der Herstellung deutlich teurer (Kugelfestgelenke mit zusätzlichen Verschiebeeinheiten).

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, AAR-Tripodegelenke bereitzustellen, die für vergrößerte Betriebsbeugewinkel geeignet sind.

Nach der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, daß die Rollenträger jeweils auf der Rollenträgeraußenseite Anschlagbünde haben, die die Nadelkontaktfläche begrenzen und die mit axialem Verschiebespiel in Richtung der Rollachsen zwischen Axialsicherungsmitteln verliersicher gegenüber den Laufrollen gehalten sind, und daß die Rollenträger jeweils auf der Rollenträgerinnenseite, auf die erste Längsachse bezogen, zumindest radial innen Zylinderansätze haben, die die Zapfenkon-



taktflächen über die Erstreckung der Nadelkontaktflächen hinaus, bezogen auf die Rollachsen, axial verlängern.

Hiermit wird erreicht, daß sich die Rollenträger jeweils bei einer Abwinkelbewegung zwischen Tripodestern und Gelenkaußenteil und dem Eintauchen der Zapfenköpfe innerhalb der Ausnehmungen nach radial innen so mit den jeweiligen Zapfenköpfen mitbewegen, daß ein wirksamer Kontakt der Kugel­fläche der Zapfenköpfe mit der innen­zylindrischen Zapfenkontaktfläche der Rollenträger erhalten bleibt. Die Rollenträger gleiten dabei mit der außen zylindrischen Nadelkontaktfläche axial in Richtung der Rollachsen bei gleichzeitiger Abwälzbewegung auf den Nadellagern, sofern die Abwinkelung des Gelenkes bei gleichzeitiger Drehbewegung erfolgt. Die Reibungskräfte, die die Rollenträger axial in Richtung der Rollachsen verschieben, werden dabei von der Kugelabschnittsfläche der Zapfenköpfe auf die Zapfenkontaktflächen der Rollenträger ausgeübt. Zwischen Kugelköpfen und Rollenträgern findet keine relative Drehbewegung statt. Wird das Gelenk aus einer Winkelstellung anschließend wieder in die gestreckte Lage gebracht, werden die Rollenträger über die gleichen Reibungskräfte zwischen Kugelabschnittsfläche der Zapfenköpfe und Zapfenkontaktfläche der Rollenträger nach radial außen in den Ausnehmungen zurückgeführt, bis sie gegebenenfalls an den radial äußeren Axialsicherungsmitteln anschlagen.

In günstiger Ausführung umfassen die Axialsicherungsmittel jeweils zumindest jeweils einen Sicherungsring, der in eine innenliegende Ringnut in den Laufrollen eingreift. Die Laufrollen können als zweite axiale Sicherungsmittel einen innen einstückig angeformten Bund haben, der einem Sicherungsring in seiner Funktion entspricht. Hierbei ist eine leichte Axialmontage von Rolle, Lagernadeln und Rollenträger möglich. In be-

vorzugter Ausführung weisen die Axialsicherungsmittel jedoch jeweils zwei gleichartige Sicherungsringe auf, die in zwei gleichartige innenliegende Ringnuten in jeder Laufrolle eingreifen und den Rollenträger mit dem erfindungsgemäßen Verschiebespiel zwischen sich verliersicher einschließen.

Die gewünschten vergrößerten Gelenkbeugewinkel werden bei gegebener unveränderter Konstruktion von Gelenkaußenteil und Tripodestern alleine durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Rollenanordnungen mit axialem Verschiebespiel in Richtung der Rollennachsen erzielt. Hierbei sind in bevorzugter Ausführung an den Rollenanordnungen jeweils die axiale Länge des inneren Zylinderansatzes und die Größe des axialen Verschiebespiels so bemessen, daß bei einem Gelenkbeugewinkel von zumindest  $27^\circ$ , insbesondere von über  $29^\circ$ , möglichst bis zu  $31^\circ$ , die Kugelflächenabschnitte der Zapfenköpfe tragenden Kontakt mit den Zapfenkontaktflächen der Rollenträger haben. Das genannte Verschiebespiel SA kann hierbei zumindest 5 % der tragenden Länge der Lagernadeln betragen, vorzugsweise sogar über 10 % dieser Länge und insbesondere im Bereich von 20 - 25 % der tragenden Länge der Lagernadeln liegen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß an den Rollenträgern, auf die erste Längsachse bezogen, jeweils radial außen Zapfenkontaktflächen und Nadelkontaktflächen bündig abschließen. Hiermit kann Gewicht am Rollenträger eingespart werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Rollenträger, auf die erste Längsachse bezogen, auch jeweils radial außen Zylinderansätze haben, die die Zapfenkontaktflächen über die Erstreckung der Nadelkontaktflächen hinaus, bezogen auf die Rollennachsen, axial verlängern. Hiermit kann der Rol-

lenträger zur Vereinfachung der Montage symmetrisch ausgeführt werden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt, die nachfolgend beschrieben werden.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk im Querschnitt durch den Tripodestern;

Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk nach Figur 1 im Längsschnitt durch einen Tripodezapfen;

Figur 3 zeigt einen Halbschnitt durch eine erfindungsgemäße Rollenanordnung längs der Rollennachse gemäß einer ersten Ausführung;

Figur 4 zeigt einen Halbschnitt durch eine erfindungsgemäße Rollenanordnung längs der Rollennachse gemäß einer zweiten Ausführung;

Figur 5 zeigt ein Tripodegelenk mit einer Rollenausführung nach Figur 4 im Querschnitt unter einem Beugewinkel von  $17^\circ$  mit einer vergrößerten Einzelheit;

Figur 6 zeigt ein Tripodegelenk mit einer Rollenausführung nach Figur 4 im Querschnitt unter einem Beugewinkel von  $31^\circ$  mit einer vergrößerten Einzelheit.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Tripodegelenk im Querschnitt, an dem ein Gelenkaußenteil 11, ein als sogenannter

Tripodestern 12 bezeichnetes Gelenkinnenteil sowie drei Rollenanordnungen 13 zu erkennen sind. Das auch als Gelenktulpe bezeichnete Gelenkaußenteil 11 hat eine Innenausnehmung 14 und drei gleichmäßig umfangsverteilte Ausnehmungen oder Erweiterungen 15, die jeweils von einer der Rollenanordnungen 13 eingenommen werden. Die Ausnehmungen 15 bilden Paare von sich in Umfangsrichtung gegenüberliegenden hohlkehlenförmigen Laufbahnen 16. Der Tripodestern 12 weist einen ringförmigen Nabenkörper 17 auf, der eine Innenausnehmung 18 zum Einstecken einer Welle hat. An der Nabe sind drei gleichmäßig umfangsverteilte Tripodezapfen 19 angeordnet, die jeweils einen eingeschnürten Zapfenhals 20 und einen mit einer teilkugelligen Führungsfläche 22 versehenen Zapfenkopf 21 umfassen. Die Rollenanordnungen 13 umfassen jeweils einen im wesentlichen hohlzylindrischen Rollenträger 23, Lagernadeln 24 und außenballige Laufrollen 25. Lagernadeln und Rollenträger sind gegenüber den Laufrollen 25 mittels Sicherungsringen 26, 27 mit Verschiebespiel verliersicher gehalten.

In Figur 2 sind gleiche Einzelheiten wie in Figur 1 mit gleichen Bezugsziffern belegt. Auf die dortige Beschreibung wird insoweit Bezug genommen, als die Einzelheiten hier nicht ausdrücklich erwähnt sind. Im Längsschnitt durch das Tripodegelenk ist erkennbar, daß das Gelenkaußenteil 11 eine Öffnung 31 aufweist, durch die eine Welle in das Gelenkinnenteil eingesteckt werden kann; weiterhin einen Gelenkboden 32 und einen sich daran anschließenden Zapfen 33, der am Ende mit einem Wellenprofil 34 versehen ist. Die Achse des Gelenkaußenteils ist hier mit A11 bezeichnet. Im Schnitt wird der Innenraum 14 und eine der Ausnehmungen 15 erkennbar, die mittig geschnitten ist. Im übrigen ist hier nur eine der Rollenanordnungen 13 und einer der Tripodezapfen 19 bezeichnet, die im Axialschnitt erkennbar sind. Die Achse des Tripodesterns 12 ist mit A12 be-

zeichnet und verläuft in dieser Darstellung koaxial zur Achse A11 des Gelenkaußenteils 11.

Aus den Figuren 1 und 2 wird zunächst deutlich, daß während einer Rotationsbewegung von Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil der Tripodestern 12 axial gegenüber dem Gelenkaußenteil 11 verschiebbar ist, wobei die Laufrollen 25 eine nadelgelagerte Rollbewegung auf den Rollenträgern 23 ausüben können. Es wird weiterhin bereits verständlich, daß bei einer Abwinkelung der Achsen A12 und A11 relativ zueinander die Rollenanordnungen 13 formschlüssig in einer achsnormalen Position der Rollachsen AR gegenüber der Achse A11 gehalten werden, während die Tripodezapfen 19 mit den Zapfenachsen AZ gleichzeitig gegenüber den Rollachsen AR in der durch die Achsen A11 und A12 aufgespannten Abwinkelungsebene um den gleichen Winkel geneigt werden, wie die Achse A12 gegenüber der Achse A11 gebeugt wird. Hierbei muß gleichzeitig notwendig eine Radialbewegung der Zapfenköpfe 21 innerhalb der Rollenträger 23 nach innen erfolgen. Auf diese Situation wird später nochmals eingegangen.

Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Rollenanordnung im Halbschnitt durch die Rollenachse nach einer ersten Ausführung dargestellt. Der zugehörige Tripodezapfen 19 ist ebenfalls erkennbar, wobei die relative Position dargestellt ist, die bei gestrecktem Gelenk mit zusammenfallenden Achsen A11 und A12 eingenommen wird. Mit WZ ist die Wirklinie eingezeichnet, mit der die Kugelfläche 22 des Zapfenkopfes 21 auf den Rollenträger 23 der Rollenanordnung einwirkt. Mit WR ist die Wirklinie bezeichnet, mit der die Bahn 16 im Gelenkaußenteil auf die Laufrolle 25 einwirkt. Aus dem Parallelversatz der beiden Wirklinien wird deutlich, daß bei Drehmomentübertragung ein Kippmoment auf die Rollenanordnung ausgeübt wird, so daß sie

bei gestrecktem Gelenk eine stabile Anlageposition innerhalb der Bahnen einnimmt. Die Lagernadeln 24 ebenso wie der Rollenträger 23 werden durch zwei Sicherungsringe 26, 27 verliersicher gegenüber der Laufrolle 25 gehalten. Hierbei greifen die zwei Sicherungsringe in Innennuten 36, 37 ein, die in der zylindrischen Innenfläche der Laufrolle 25 ausgebildet sind. Der Rollenträger 23 ist auf seiner Außenseite von zwei Anschlagbunden 38, 39 mit axialem Verschiebespiel zwischen den Sicherungsringen 26, 27 gehalten und weist bezogen auf die nicht dargestellte Achse des Tripodesterns radial innen einen Zylinderansatz 42 auf. Die axiale Länge der auf der Außenseite liegenden Nadelkontaktfläche 41 ist um das Verschiebespiel SA kleiner als der Innenabstand zwischen den Sicherungsringen 26, 27. Die Länge der Zapfenkontaktfläche 40 auf der Innenseite entspricht dem Innenabstand zwischen den Sicherungsringen 26, 27. Das genannte axiale Verschiebespiel SA ergibt sich durch die verkürzte Nadelkontaktfläche 41 auf der Außenseite des Rollenträgers 23 gegenüber der Zapfenkontaktfläche 40 auf der Innenseite des Rollenträgers 23. Für die Funktion des erfindungsgemäßen Gelenkes wesentlich ist die Verschiebbarkeit des Rollenträgers 23 nach radial innen gegenüber der Laufrolle 25 bezogen auf die Achse des Tripodesterns, die größere Bewegungen des Zapfenkopfes 21 bei Abwinklung des Gelenkes ermöglicht, indem der Zapfenkopf 21 den Rollenträger 23 über Reibungskräfte nach radial innen mitnimmt und dabei die Zapfenkontaktfläche 40 so weit verschiebt, daß der Kontakt zum Zapfenkopf 21 nicht verlorenght. Die damit möglichen größeren Bewegungen des Zapfenkopfes entsprechen größeren Abwinkelbewegungen des Gelenkes.

Figur 4 ist eine erfindungsgemäße Rollenanordnung, wie sie bereits in Figur 3 dargestellt ist, im Halbschnitt durch die Rollennachse in einer abgewandelten Ausführung dargestellt. Der

zugehörige Tripodezapfen 19 ist wieder erkennbar, wobei die relative Position dargestellt ist, die bei gestrecktem Gelenk mit zusammenfallenden Achsen A11 und A12 eingenommen wird. Mit WZ ist die Wirklinie eingezeichnet, mit der die Kugelfläche 22 des Zapfenkopfes 21 auf den Rollenträger 23 der Rollenanordnung einwirkt. Mit WR ist die Wirklinie bezeichnet, mit der die Bahn 16 im Gelenkaußenteil auf die Laufrolle 25 einwirkt. Aus dem Parallelversatz der beiden Wirklinien wird deutlich, daß bei Drehmomentübertragung ein Kippmoment auf die Rollenanordnung ausgeübt wird, so daß sie bei gestrecktem Gelenk eine stabile Anlageposition innerhalb der Bahnen einnimmt. Die Lagersnadeln 24 ebenso wie der Rollenträger 23 werden durch zwei Sicherungsringe 26, 27 verliersicher gegenüber der Laufrolle 25 gehalten. Hierbei greifen die zwei Sicherungsringe in Innennuten 36, 37 ein, die in der zylindrischen Innenfläche der Laufrolle 25 ausgebildet sind. Der Rollenträger 23 ist auf seiner Außenseite von zwei Anschlagbunden 38, 39 mit axialem Verschiebespiel zwischen den Sicherungsringen 26, 27 gehalten und weist bezogen auf die nicht dargestellte Achse des Tripodesterns radial innen einen Zylinderansatz 42 und radial außen einen Zylinderansatz 43 auf. Die axiale Länge der auf der Außenseite liegenden Nadelkontaktfläche 41 ist um das Verschiebespiel SA kleiner als der Innenabstand zwischen den Sicherungsringen 26, 27. Die Länge der Zapfenkontaktfläche 40 auf der Innenseite entspricht dem Innenabstand zwischen den Sicherungsringen. Das genannte axiale Verschiebespiel SA ergibt sich durch eine beidseits um einen Betrag  $SA/2$  verkürzte Nadelkontaktfläche 41 auf der Außenseite des Rollenträgers 23 im Verhältnis zur Zapfenkontaktfläche 40 auf der Innenseite des Rollenträgers 23. Für die Funktion des erfindungsgemäßen Gelenkes wesentlich ist die Verschiebbarkeit nach radial innen gegenüber der Laufrolle 25 bezogen auf die Achse des Tripodesterns, die größere Bewegungen des Zapfenkopfes 21 bei Abwink-

lung des Gelenkes ermöglicht. Die Funktion entspricht im übrigen im wesentlichen der der Rollenanordnung nach Figur 3.

Figur 5 zeigt das Gelenk nach Figur 1 in einer Darstellung analog der Figur 1 im Querschnitt, wobei jedoch die Achse A12 des Tripodesterns 12 gegenüber der Achse A11 des Gelenkaußenteils 11, die normal auf der Zeichnungsebene steht, gegenüber dieser senkrecht nach unten um  $17^\circ$  abgewinkelt ist. Als Folge dessen hat sich der nach oben weisende Tripodezapfen 19 aus einer mittigen Schnittposition gegenüber der Zeichnungsebene nach vorne und die beiden nach schräg unten weisenden Tripodezapfen aus einer mittigen Schnittposition gegenüber der Zeichnungsebene nach hinten bewegt. Als Folge dieser Abwinklungsbewegung sind die nicht dargestellten Mittelpunkte der Kugelflächen 22 der Zapfenköpfe 21 und damit auch die Kontaktpunkte der Zapfenköpfe 21 gegenüber den Rollenträgern 23 in der Schnittebene jeweils radial nach innen gewandert. Die Folgen hiervon lassen sich in der vergrößerten Einzelheit erkennen. Die Wirklinie WZ des Zapfenkopfes 21 auf den Rollenträger liegt nun deutlich radial innerhalb der unveränderten Wirklinie WR des Gelenkaußenteils gegenüber der Laufrolle 25, die in der Symmetrieebene der Laufrolle 25 liegt. Der Rollenträger 23 ist hier mit durchgezogenen Linien in der radial äußersten Position gegenüber der Laufrolle 25 und den Lagernadeln 24 gezeigt, die er einnimmt, wenn er bei Drehmomentfreiheit unter Fliehkrafteinfluß nach radial außen wandert. Wenn der Zapfenkopf 21 unter Drehmomentbelastung aus der äußersten Position nach radial innen eintaucht, wird der Rollenträger 23 dabei seine äußerste Position verlassen und sich in Richtung auf die radial innere Extremposition zu bewegen, die hier mit gestrichelten Linien eingezeichnet ist. Die tatsächliche Position des Rollenträgers unter Drehmomentbelastung sollte sich zwischen den beiden dargestellten Positionen befinden.



Figur 6 zeigt das Gelenk nach Figur 5 in einer Darstellung analog der Figur 5 im Querschnitt, wobei jedoch die Achse A12 des Tripodesterns gegenüber der Achse A11 des Gelenkaußenteils, die normal auf der Zeichnungsebene steht, gegenüber dieser senkrecht nach unten um  $31^\circ$  abgewinkelt ist. Als Folge dessen hat sich der nach oben weisende Tripodezapfen 19 nochmals weiter gegenüber der Zeichnungsebene nach vorne und die beiden nach schräg unten weisenden Tripodezapfen nochmals weiter gegenüber der Zeichnungsebene nach hinten bewegt. Als Folge dieser Abwinklungsbewegung sind die Mittelpunkte der Kugelflächen 22 der Zapfenköpfe 21 und damit auch die Kontaktpunkte der Zapfenköpfe 21 gegenüber den Rollenträgern 23 in der Schnittebene weiter radial nach innen gewandert. Die Folgen hiervon lassen sich in der vergrößerten Einzelheit erkennen. Die Wirklinie WZ des Zapfenkopfes 21 auf den Rollenträger liegt nun mit größerem Abstand radial innerhalb der unveränderten Wirklinie WR des Gelenkaußenteils gegenüber der Laufrolle, die in der Symmetrieebene der Laufrolle 25 liegt. Der Rollenträger 23 ist hier mit durchgezogenen Linien in der radial inneren Extremposition gegenüber der Rolle 25 und den Lagnadeln 24 gezeigt, die er einnimmt, wenn er über die Reibkräfte der Kugelfläche 22 auf die Zapfenkontaktfläche 40 nach radial innen geschoben wird, wenn das Gelenk aus einer gestreckten Position mit coaxialen Achsen A11, A12 in die maximal gebeugte Position gelangt. Die Kugelfläche 22 des Zapfenkopfes 21 hat hierdurch weiterhin sicheren Kontakt mit der Zapfenkontaktfläche 40 des Rollenträgers 23.

GKN Löbro GmbH  
Carl-Legien-Straße 10  
63073 Offenbach

30. September 2002  
Ne/bec (20020103)  
Q01063DE00

---

## Tripodegelenk für vergrößerte Beugewinkel

---

### Bezugszeichenliste

11	Gelenkaußenteil
12	Tripodestern
13	Rollenanordnung
14	Innenausnehmung
15	Ausnehmung
16	Laufbahn
17	Nabe
18	Innenöffnung
19	Tripodezapfen
20	Zapfenhals
21	Zapfenkopf
22	Kugelfläche
23	Rollenträger
24	Lagernadeln
25	Laufrolle
26	Sicherungsring
27	Sicherungsring
31	Öffnung

32	Boden
33	Wellenzapfen
34	Wellenprofil
35	-
36	Innennut
37	Innennut
38	Bundfläche
39	Bundfläche
40	Zapfenkontaktfläche
41	Nadelkontaktfläche
42	Zylinderansatz
43	Zylinderansatz

GKN Löbro GmbH  
Carl-Legien-Straße 10  
63073 Offenbach

30. September 2002  
Ne/bec (20020103)  
Q01063DE00

---

## Tripodegelenk für vergrößerte Beugewinkel

---

### Zusammenfassung

#### Tripodegelenk mit

einem Gelenkaußenteil 11 mit einer ersten Längsachse und mit einer Innenausnehmung 14 und drei diese erweiternden gleichmäßig umfangsverteilten Ausnehmungen 15, die jeweils Paare von sich in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Laufbahnen 16 bilden,

einem Tripodestern 12 mit einer zweiten Längsachse und mit einer Nabe 17 und drei radial an dieser angeordneten gleichmäßig umfangsverteilten Tripodezapfen 19, die jeweils Zapfenköpfe 21 mit einem Kugelflächenabschnitt bilden, sowie

mit Rollenanordnungen 13 aus einem ringförmigen Rollenträger 23, auf dem Rollenträger 23 umlaufenden Lagernadeln 24 und auf den Lagernadeln 24 drehbar gelagerten Laufrollen 25,

wobei die Rollenträger 23 jeweils auf der Rollenträgeraußenseite Anschlagbunde haben, die die Nadelkontaktfläche begrenzen und die mit axialem Verschiebespiel in Richtung der Rollachsen zwischen Axialsicherungsmitteln 26, 27 verliersicher gegenüber den Laufrollen 25 gehalten sind.

Figur 1

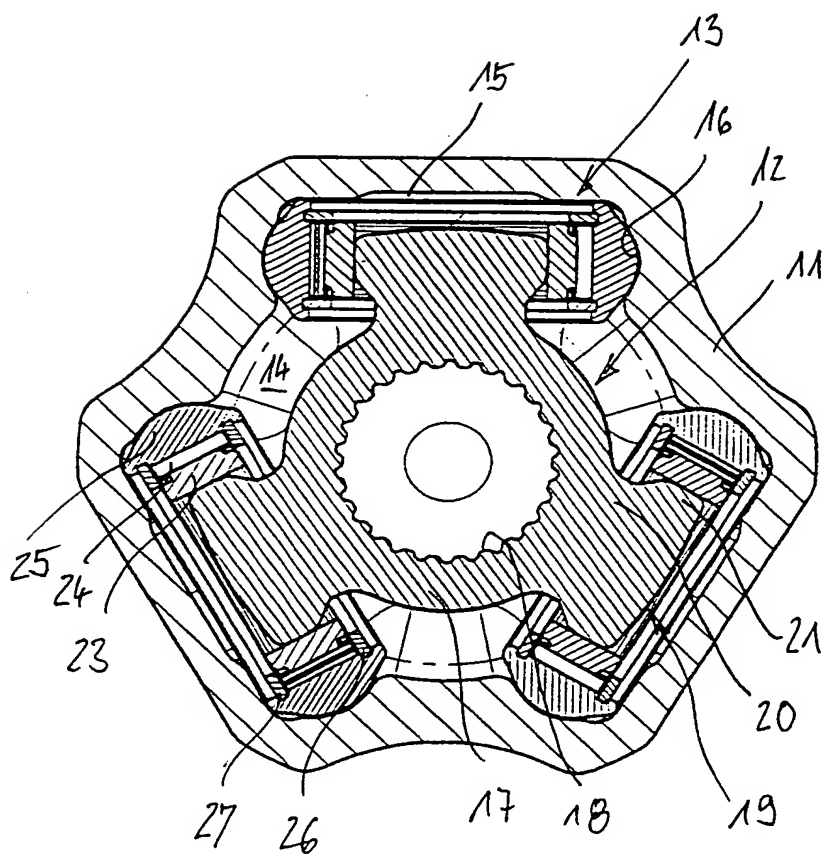


FIG. 1

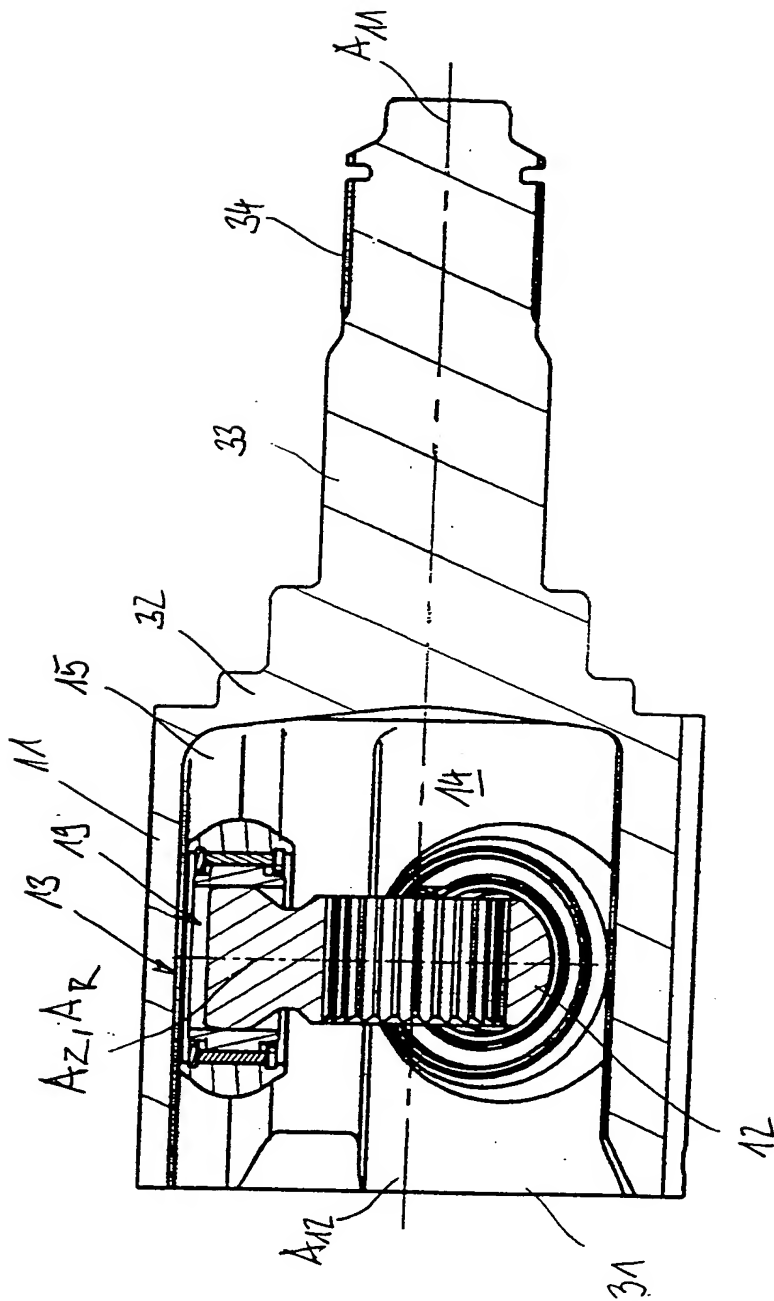


FIG. 2

FIG. 3

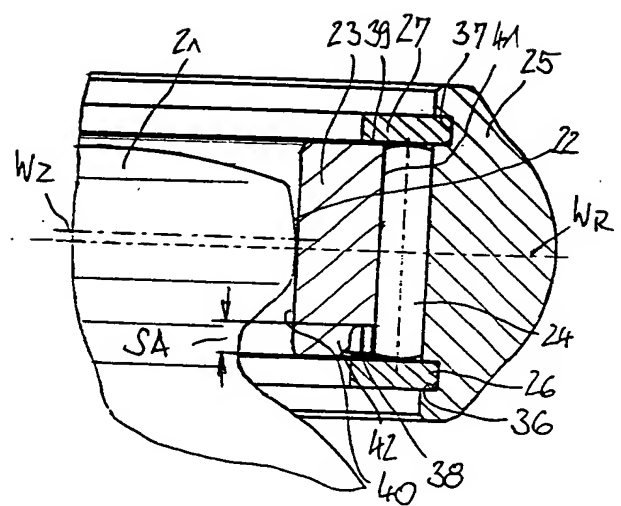
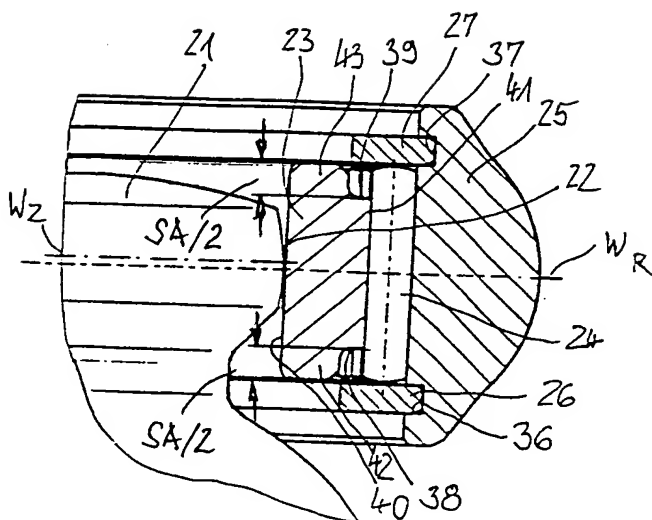


FIG. 4



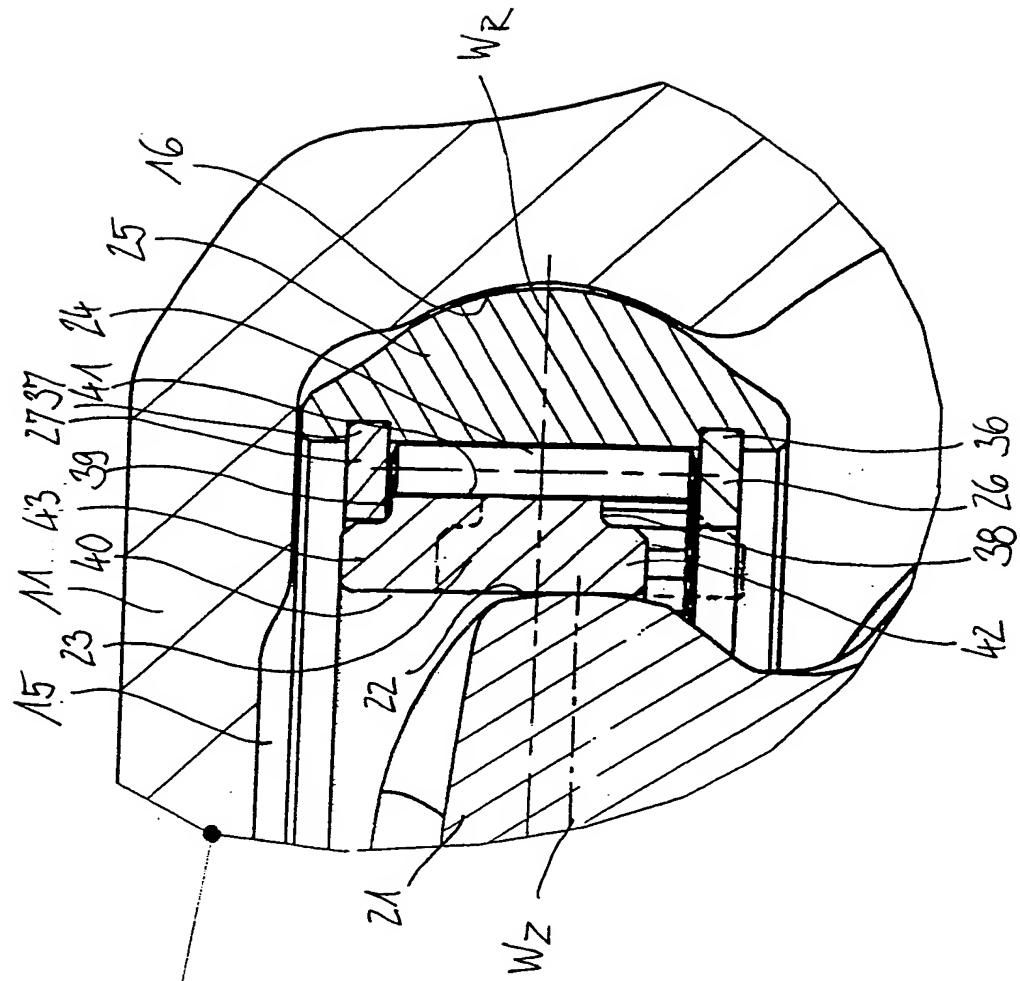
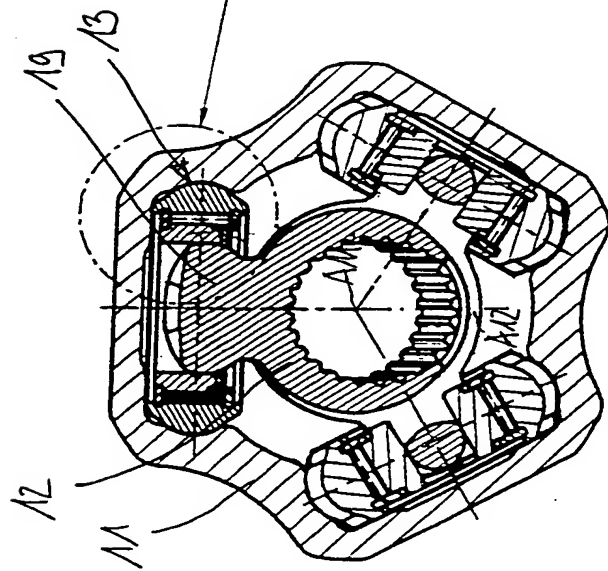


FIG. 5



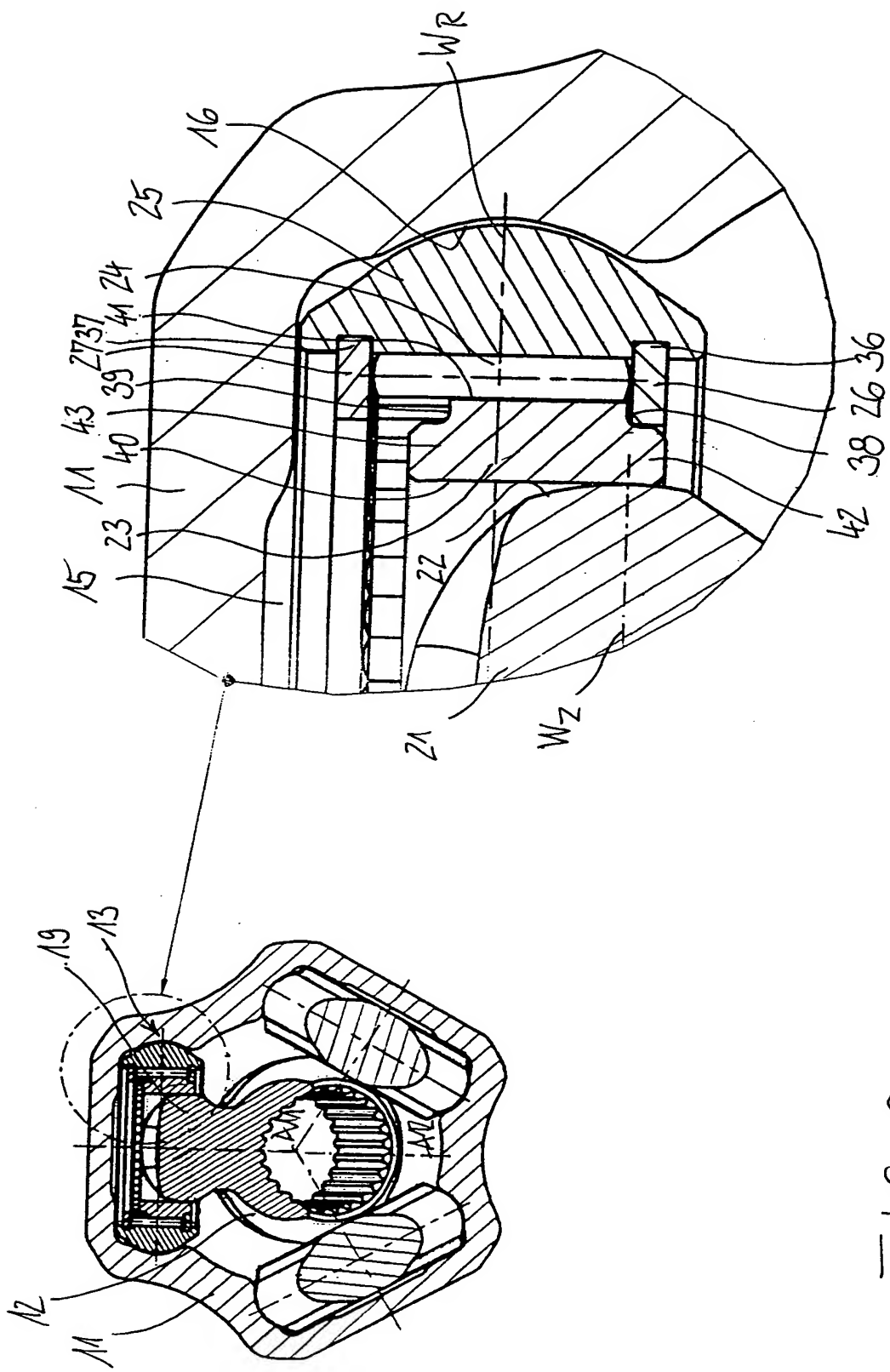


FIG. 6